

TRIANGULAR CELL HONEYCOMB STRUCTURE

P 19

Publication number: JP2001190917

Publication date: 2001-07-17

Inventor: HARADA SETSU; MIYAIRI YUKIO

Applicant: NGK INSULATORS LTD

Classification:

- International: B01D53/86; B01D46/00; B01D46/24; B01D53/88;
B01D53/94; B01J23/40; B01J35/04; F01N3/28;
B01D53/86; B01D46/00; B01D46/24; B01D53/88;
B01D53/94; B01J23/40; B01J35/00; F01N3/28; (IPC1-
7): B01D46/00; B01D53/86; B01J23/40; B01J35/04

- European: B01D46/24F6G2; B01D53/88B; B01D53/94; B01J35/04;
F01N3/28B2B; F01N3/28B4B

Application number: JP20000005064 20000113

Priority number(s): JP20000005064 20000113

Also published as:

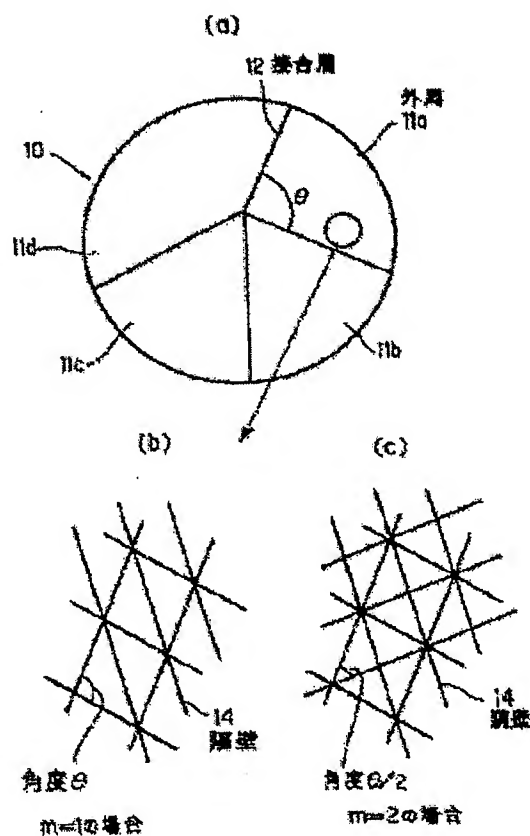


EP1247556 (A1)
WO0151174 (A1)
US2003000188 (A)
EP1247556 (B1)
DE60109735T (T2)

Report a data error he

Abstract of JP2001190917

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a honeycomb structure reduced in the generation of heat stress at a time of use, having a durability generating no crack and reducing the pressure loss of a fluid. **SOLUTION:** The honeycomb structure 10 has a large number of axially piercing flow holes partitioned by partition walls and is characterized by that the partition walls of the flow holes have filtering capacity and predetermined flow holes are closed at one end parts thereof and the residual flow holes are closed at the other end parts thereof. The flow holes have a triangular cross-sectional shape and the density of them is below 54.3 cells/cm².



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-190917

(43)Date of publication of application : 17.07.2001

(51)Int.Cl.

B01D 46/00
B01D 53/86
B01J 23/40
B01J 35/04

(21)Application number : 2000-005064

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 13.01.2000

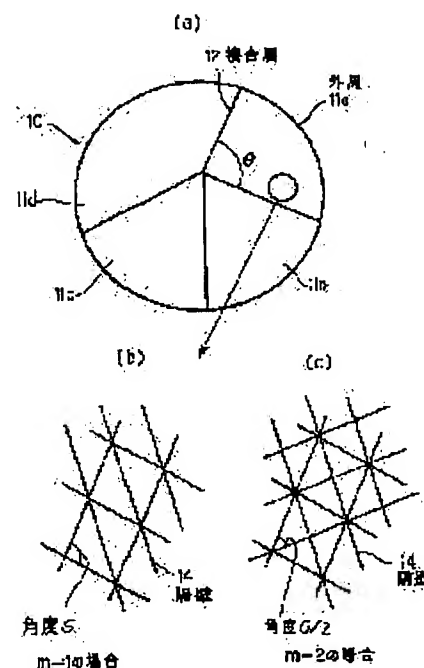
(72)Inventor : HARADA SETSU
MIYAIRI YUKIO

(54) TRIANGULAR CELL HONEYCOMB STRUCTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a honeycomb structure reduced in the generation of heat stress at a time of use, having a durability generating no crack and reducing the pressure loss of a fluid.

SOLUTION: The honeycomb structure 10 has a large number of axially piercing flow holes partitioned by partition walls and is characterized by that the partition walls of the flow holes have filtering capacity and predetermined flow holes are closed at one end parts thereof and the residual flow holes are closed at the other end parts thereof. The flow holes have a triangular cross-sectional shape and the density of them is below 54.3 cells/cm².



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]In a honeycomb structured body which it has a circulating hole of a large number penetrated to shaft orientations divided by a septum, and a septum of this circulating hole has filtration ability, stops one end about a predetermined circulating hole, and stops an end of another side about a residual circulating hole, A triangular cell honeycomb structured body characterized by density of this circulating hole being less than $54.3 \text{ cells} / \text{cm}^2$ while this circulating hole has triangular sectional shape.

[Claim 2]Sectional shape is a circle, an ellipse, racetrack shape, or a polygon, and are a peripheral face parallel to a passage direction a honeycomb structured body which it has, and this honeycomb structured body, It consists of structure which combined a honeycomb segment including a peripheral face of shape where this sectional shape was divided into n integers in respect of being parallel to a passage direction via a joining layer, and cell shape of each honeycomb segment is a triangle, The honeycomb structured body according to claim 1 being mostly in agreement with $1/m$ of an angle which a field where an angle of one angle of the triangle touches a joining layer of each honeycomb segment makes (m is an integer).

[Claim 3]The honeycomb structured body according to claim 1 consisting of structure which combined with cylindrical shape a honeycomb segment of shape where cylindrical shape was mostly divided into six pieces in respect of being parallel to a passage direction at division into equal parts, via a joining layer.

[Claim 4]A honeycomb structured body given in any 1 paragraph of claims 1-3, wherein thickness of a septum is 0.32 mm or less.

[Claim 5]A honeycomb structured body given in any 1 paragraph of claims 1-4, wherein cell density of more than $15.5 \text{ cells} / \text{cm}^2$ is less than $54.3 \text{ cells} / \text{cm}^2$.

[Claim 6]A honeycomb structured body given in any 1 paragraph of claims 1-5, wherein Young's modulus of joining layer construction material is 20% or less of the Young's modulus of honeycomb segment construction material.

[Claim 7]A honeycomb structured body given in any 1 paragraph of claims 1-6, wherein average surface roughness of a portion which occupies not less than at least 30% of area among the honeycomb segment surfaces which touch a joining layer exceeds 0.4 micron of Ra.

[Claim 8]A honeycomb structured body given in any 1 paragraph of claims 1-7, wherein a ratio of gross heat capacity of all the joining layers in a honeycomb structured body to gross heat capacity of all the honeycomb segments which constitute a honeycomb structured body is 30% or less.

[Claim 9]A honeycomb structured body given in any 1 paragraph of claims 1-8, wherein a corner of honeycomb segment sectional shape in a section which intersects perpendicularly with a circulating hole of a honeycomb structured body is rounded off with a curvature radius of 0.3 mm or more or camfering of 0.5 mm or more is carried out.

[Claim 10]A honeycomb structured body given in any 1 paragraph of claims 1-9, wherein a ratio of a joining layer gross area occupied to a honeycomb structured body cross-section area in a section which intersects perpendicularly with a circulating hole of a honeycomb structured body is 15% or less.

[Claim 11]A honeycomb structured body given in any 1 paragraph of claims 1-10, wherein a ratio of total of a joining layer cross-section area to total of a septum cross-section area in a honeycomb structured body section which intersects perpendicularly with a circulating hole of a honeycomb structured body is 50% or less.

[Claim 12]A honeycomb structured body given in any 1 paragraph of claims 1-11, wherein a ratio of a joining layer cross-section area to a septum cross-section area is large and small by the periphery side in the center [in a honeycomb structured body section which intersects perpendicularly with a circulating hole of a honeycomb structured body].

[Claim 13]A honeycomb structured body given in any 1 paragraph of claims 1-12 to which said honeycomb segment makes one sort chosen from a group which consists of cordierite, SiC, SiN, alumina, mullite, and lithium aluminium silicate (LAS) a main crystal phase.

[Claim 14]A honeycomb structured body given in any 1 paragraph of claims 1-13 which support metal which has catalyst ability in said honeycomb segment, and were used for refining of purification of exhaust gas of a thermomotor or a burner, liquid fuel, or gaseous fuel.

[Claim 15]The honeycomb structured body according to claim 14 whose metal which has said catalyst ability is at least one sort in Pt, Pd, and Rh.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the honeycomb structured body used as a filter which carries out catching removal of the particulate matter discharged in burners, such as thermomotors, such as an internal-combustion engine, or a boiler.

[0002]

[Description of the Prior Art]It is conventionally considered as the method of carrying out catching removal of the particulate matter contained in dust-containing fluid like the exhaust gas discharged from a diesel power plant etc., Using the honeycomb structured body which the septum of a circulating hole has filtration ability, stops one end about a predetermined circulating hole, and stops the end of another side about a residual circulating hole is known.

[0003]When used as a filter which catches the particulate matter which such a honeycomb structured body is exhausting, It was required to perform regeneration of burning collected carbon particulates and removing, and since a local temperature rise was not avoided in this case, there was a problem of having been easy to generate big heat stress and being easy to generate a crack.

[0004]As a policy which reduces the heat stress generated in such a structural part, the method of dividing the structural part into a smaller segment is known, The proposal which applies this to the honeycomb structured body for particle catching in exhaust gas is already made in JP,6-241017,A, JP,8-28246,A, JP,7-54643,A, JP,8-28248,A, etc.

[0005]However, by the example shown by the above-mentioned proposal, the stress reduction effect on the surface of a segment is insufficient, and the problem of the crack generation was not able to be solved thoroughly. That the temperature distribution in a honeycomb structured body should be equalized as other policies which reduce heat stress, although an electric heater is installed between segments and the method of carrying out the electric heating of the part which becomes low temperature easily relatively is also proposed, There was a problem of new heat validity generating by a local temperature gradient becoming large rather near the electric heater. In order to use a septum as a filter, the pressure loss of the fluid became excessive and there was a problem of worsening an engine performance.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]There is a place which this invention is made in view of such a conventional technical problem, and is made into the purpose in generating of the heat stress at the time of use being small, and having the endurance which a crack does not generate, and the pressure loss of a fluid providing a small honeycomb structured body.

[0007]

[Means for Solving the Problem]Namely, according to this invention, it has a circulating hole of a large number penetrated to shaft orientations divided by a septum, In a honeycomb structured body which a septum of this circulating hole has filtration ability, stops one end about a predetermined circulating hole, and stops an end of another side about a residual circulating hole, while this circulating hole has triangular sectional shape, A triangular cell honeycomb structured body, wherein density of this circulating hole is less than 54.3 cells / cm² is provided.

[0008]In this invention, sectional shape is a circle, an ellipse, racetrack shape, or a polygon, and are a peripheral face parallel to a passage direction a honeycomb structured body which it has, and this honeycomb structured body, It consists of structure which combined a honeycomb segment including a peripheral face of shape where this sectional shape was divided into n integers in respect of being parallel to a passage direction via a joining layer, and cell shape of each honeycomb segment is a triangle, It is preferred that it is mostly in agreement with $1/m$ of an angle which a field where an angle of one angle of the triangle touches a joining layer of each honeycomb segment makes (m is an integer).

[0009]In a honeycomb structured body of this invention, it is preferred to consist of structure which combined with cylindrical shape a honeycomb segment of shape where cylindrical shape was divided into about 6 division into equal parts in respect of being parallel to a passage direction, via a joining layer, and it is preferred that thickness of a septum is 0.32 mm or less. It is preferred that the cell density of more than 15.5 cells / cm^2 is less than 54.3 cells / cm^2 in a honeycomb structured body of this invention, and it is preferred that Young's modulus of joining layer construction material is 20% or less of the Young's modulus of honeycomb segment construction material.

[0010]It is preferred that average surface roughness of a portion which occupies not less than at least 30% of area in this invention among the honeycomb segment surfaces which touch a joining layer exceeds 0.4 micron of R_a , It is preferred that a ratio of gross heat capacity of all the joining layers in a honeycomb structured body to gross heat capacity of all the honeycomb segments which constitute a honeycomb structured body is 30% or less. In a honeycomb structured body of this invention, it is preferred that a corner of honeycomb segment sectional shape in a section which intersects perpendicularly with the circulating hole is rounded off with a curvature radius of 0.3 mm or more, or camfering of 0.5 mm or more is carried out.

[0011]It is preferred that a ratio of a joining layer gross area occupied to a honeycomb structured body cross-section area in a section which intersects perpendicularly with a circulating hole of a honeycomb structured body is 15% or less, and further, It is preferred that a ratio of total of a joining layer cross-section area to total of a septum cross-section area in a honeycomb structured body section which intersects perpendicularly with a circulating hole of a honeycomb structured body is 50% or less. A ratio of a joining layer cross-section area to a septum cross-section area is [/ in a honeycomb structured body section which intersects perpendicularly with a circulating hole of a honeycomb structured body] large in the center, and it is preferred that it is small by the periphery side further again.

[0012]It is preferred to make into a main crystal phase one sort chosen from viewpoints of intensity, heat resistance, etc. as construction material of the above-mentioned honeycomb segment from a group which consists of cordierite, SiC, SiN, alumina, mullite, and lithium aluminium silicate (LAS). It is preferred to support metal which has catalyst ability to said honeycomb segment, and to make it used for refining of purification of exhaust gas of a thermomotor or a burner, liquid fuel, or gaseous fuel. As metal which has catalyst ability, it is preferred that it is at least one sort in Pt, Pd, and Rh.

[0013]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, although this invention is explained in detail based on the embodiment, this invention is not restricted to these embodiments. This invention has a circulating hole of a large number penetrated to the shaft orientations divided by the septum, The septum of this circulating hole has filtration ability, and stops one end about a predetermined circulating hole, About a residual circulating hole, it is related with the honeycomb structured body which stops the end of another side, the aforementioned circulating hole has triangular sectional shape, and it is characterized by moreover the density of a circulating hole being less than 54.3 cells / cm^2 .

[0014]One of the features in the honeycomb structured body of this invention is that the circulating hole has triangular sectional shape. this invention person found out variously that the triangular cell was suitable for reduction of a fluid-pressure loss of a fluid in the honeycomb structured body of said structure as a result of examination. In the honeycomb structured body

which does not have ***** in the end face conventionally, As for the pressure loss of the fluid in a channel, since pressure loss was large, it was an established theory in the direction of triangular cell shape that pressure loss is larger than a rectangular head, a hexagon head, or the polygon and circle beyond it, so that the hydraulic diameter was small with regards to the hydraulic diameter of the sectional shape of a circulating hole. [0015] In the case where consider it as the structure which stops one end about a predetermined circulating hole, and stops the end of another side about a residual circulating hole like this invention on the other hand, and a septum is used as a filter, Since the flow resistance at the time of passing a septum arises in addition to the fluid-pressure loss in a channel, the relation between pressure loss and circulating hole shape (cell shape) becomes more complicated. In [as a result of this invention person's examining this point wholeheartedly] comparison by the same effective area product, or comparison with the same cell density, The part in which, as for triangular shape, a filtration area increases rather than the case of a rectangular head or the cell shape of the polygon beyond it, Although the fluid speed of a septal penetration is stopped low and the flow resistance of a septal penetration is stopped small, in the field where circulating hole density (cell density) is large and where a circulating hole cross-section area is small. Since the ratio of the flow resistance in the channel to septal penetration resistance increased, it turned out that pressure loss with the more total triangular shape becomes large. [0016] In [when examination was advanced] less than $54.3 \text{ cells / cm}^2$ ($350 \text{ cell / square inch}$) and circulating hole density (cell density), It became clear that the pressure loss whose small triangular cell of septal penetration resistance is more total than a rectangular head or the polygon beyond it was small, and this invention was reached. Since a filtration area runs short of the cell density of a honeycomb structured body by less than $15.5 \text{ cells / cm}^2$ ($100 \text{ cell / square inch}$) and pressure loss becomes large, it is desirable that it is $15.5 \text{ cells / more than cm}^2$.

[0017] In this invention, sectional shape is a circle, an ellipse, racetrack shape, or a polygon, and are a peripheral face parallel to a passage direction a honeycomb structured body which it has, and this honeycomb structured body, It consists of structure which combined the honeycomb segment including the peripheral face of the shape where sectional shape was divided into n integers in respect of being parallel to a passage direction via the joining layer, and the cell shape of each honeycomb segment is a triangle, It is preferred that it is in agreement with $1/m$ of the angle which the field where the angle of one angle of the triangle touches the joining layer of each honeycomb segment makes (m is an integer). By constituting in this way, it is because it becomes possible to arrange cell partitions parallel to a honeycomb segment outer wall near the outer wall which touches the joining layer of a honeycomb segment, therefore the stress concentration in the bond portion of a honeycomb segment outer wall and a septum can be prevented.

[0018] This is explained using a drawing. drawing 1 (a), (b), and (c) is what shows one example of the honeycomb structured body concerning above-mentioned this invention -- drawing 1 (a) -- a front view, drawing 1 (b), and (c) -- the -- it is an enlarged drawing in part. Sectional shape shows the honeycomb structured body 10 which has a peripheral face parallel to a passage direction with a circle so that drawing 1 (a) may show. This honeycomb structured body 10 consists of structure which combined the honeycomb segments 11a, 11b, 11c, and 11d including the peripheral face of the shape where sectional shape was divided into four pieces in respect of being parallel to a passage direction via the joining layer 12.

[0019] And as shown in drawing 1 (b) and (c), each honeycomb segment [11a, 11b, 11c, and 11d] cell shape is a triangle, It is preferred to form so that it may be mostly in agreement with $1/m$ of the angle theta which the field where the angle theta of one angle of the triangle touches the joining layer 12 which is each honeycomb segment 11a, 11b, 11c, and 11d makes. Here, m is an integer and it is preferred that it is $m = 1-4$. Drawing 1 (c) of drawing 1 (b) is a case of $m = 2$ in the case of $m = 1$. 14 shows a septum and 15 shows a circulating hole.

[0020] In the honeycomb structured body of this invention, it is still more preferred for the following reasons to consider it as the structure which combined with cylindrical shape the honeycomb segment of the shape where cylindrical shape was divided into about 6 division into

equal parts in respect of being parallel to a passage direction, via the joining layer. That is, since a radial septum and the outer wall which touches the joined part of a honeycomb segment can be set up in parallel by considering it as such a structure, the stress concentration in the bond portion of a segment outer wall and a septum can be prevented.

[0021]When this is explained using a drawing, drawing 2 (a), (b), and (c) shows one example of the honeycomb structured body concerning above-mentioned this invention, and, as for a front view and drawing 2 (b), a side view and drawing 2 (c) of drawing 2 (a) are the partial enlarged drawings of drawing 2 (a). The honeycomb structured body 10 has structure which combined with cylindrical shape the honeycomb segments 11e, 11f, 11g, 11h, 11i, and 11j of the shape where cylindrical shape was divided into about 6 division into equal parts in respect of being parallel to a passage direction, via the joining layer 12. And the cell shape of each honeycomb segment 11e, 11f, 11g, 11h, 11i, and 11j is a triangle, The angle theta of one angle of the triangle is in agreement with $1/m$ ($m=1$) of the angle theta which the field which touches the joining layer 12 of each honeycomb segment 11e, 11f, 11g, 11h, 11i, and 11j makes. From the peripheral face (outline shape) combined as a honeycomb structured body serving as cylindrical shape in this way. It becomes possible to tell the holding power from a periphery uniformly to an inside, and the maldistribution of local stress can be prevented as compared with a square cell according to a synergistic effect with the small anisotropy of transfer of the direction of triangular shape of power.

[0022]In the honeycomb structured body of this invention, as for the thickness of the viewpoint of reducing the pass resistance (pressure loss) of the fluid which passes cell partitions to a septum, it is preferred that it is 0.32 mm or less, and it is still more preferred that it is a range which is 0.20–0.30 mm. In the honeycomb structured body of this invention, the thing of the Young's modulus of the construction material which constitutes a honeycomb segment for the Young's modulus of the construction material which constitutes a joining layer more preferably considered as 1% or less is desirable 20% or less. Thus, it can be considered as the honeycomb structured body which has the endurance which generating of the heat stress at the time of use is small, and a crack does not generate by specifying the construction material of a joining layer and a honeycomb segment.

[0023]It is preferred that the average surface roughness of a portion which occupies not less than at least 30% of area in this honeycomb structured body among the surfaces of the honeycomb segment which touches a joining layer exceeds 0.4 micron of Ra. Junction between each honeycomb segment becomes firmer by this, and it can perform abolishing most possibilities of separating at the time of use. As for above-mentioned surface roughness Ra, 0.8 microns or more are still more preferred. By making more desirably into 15% or less the ratio of the gross heat capacity of all the joining layers in a honeycomb structured body to the gross heat capacity of all the honeycomb segments for which a honeycomb structured body is constituted 30% or less, It is desirable from the ability to give big endurance which makes small generating of the heat stress at the time of use, and a crack does not generate in a honeycomb structured body.

[0024]In [further again] the honeycomb structured body of this invention, . [whether the corner of the honeycomb segment sectional shape in the section which intersects perpendicularly with the circulating hole of a honeycomb structured body is rounded off with the curvature radius of 0.3 mm or more, and] Or since big endurance which that camfering of 0.5 mm or more is carried out makes small generating of the heat stress at the time of use, and a crack does not generate in a honeycomb structured body can be given, it is desirable.

[0025]It is preferred that the ratio of the joining layer gross area occupied in this invention to the honeycomb structured body cross-section area in the section which intersects perpendicularly with the circulating hole of a honeycomb structured body is 17% or less, and it is more preferred that it is 8% or less. When this is explained using drawing 3, the section of the diameter D in the circular honeycomb structured body 10 gross-area S_H of the honeycomb structured body 10, Becoming $S_H = (\pi/4) \times D^2$, on the other hand, gross-area S_S of the joining layer 12 serves as a gross area of the shadow area A of drawing 3 (cross section of the joining

layer 12). Here, it is preferred from a viewpoint of pressure loss reduction of a fluid that S_S/S_H is 17% or less.

[0026] In this invention, it is preferred that the ratio of the total of a joining layer cross-section area to total of the septum cross-section area in the honeycomb structured body section which intersects perpendicularly with the circulating hole of a honeycomb structured body is 50% or less, and it is still more preferred that it is 24% or less. If total of the cross-section area (shadow area B) of the joining layer 12 in the section of the honeycomb structured body 10 will be made into S_S if this is explained using drawing 4, and total of the cross-section area (meshes-of-a-net portion C) of the septum 14 is made into S_C . It is preferred from a viewpoint of pressure loss reduction of a fluid that S_S/S_C is 50% or less.

[0027] The ratio of the joining layer cross-section area to a septum cross-section area is large in the center section, and it is [/ in the honeycomb structured body section which intersects perpendicularly with the circulating hole of a honeycomb structured body in this invention] preferred that it is small at the periphery side further again. thus, a joining layer -- a center -- a dense and near periphery -- rough -- ** -- a sake -- near a center -- the carbon-particulates collection volume per unit volume decreasing near the periphery, and at the time of the regeneration which burns carbon particulates (at the time of reproduction combustion). Since the calorific value near [which serves as an elevated temperature easily] the center can be stopped low and the joining layer is moreover dense near the center, the rise in heat near the center can be low suppressed from the ability of calorific capacity in the portion to also be enlarged. As a result, the temperature gradient by the side of a center section and a periphery can be reduced, the heat stress in a honeycomb structured body can be reduced, and it is desirable.

[0028] The honeycomb segment which constitutes the honeycomb structured body of this invention, The cordierite from viewpoints of intensity, heat resistance, etc., SiC, SiN, alumina, It is preferred that it is what makes one sort chosen from the group which consists of mullite and lithium aluminium silicate (LAS) a main crystal phase, and SiC with high thermal conductivity is preferred at especially the point of being easy to radiate heat in heat.

[0029] As construction material of the joining layer which joins between each honeycomb segment, Although being independent, or mixing and using a ceramic fiber, ceramic powder, cement, etc. which have heat resistance may mix and use an organic binder, an inorganic binder, etc. preferably if needed, it is not restricted to these.

[0030] As the honeycomb structured body of this invention was described above, it has a circulating hole of a large number penetrated to the shaft orientations divided by the septum, Since it has the structure which the septum of this circulating hole has filtration ability, stops one end about a predetermined circulating hole, and stops the end of another side about a residual circulating hole, Particulate matter like the particulate filter for diesel power plants contained in dust-containing fluid can be used conveniently for the filter for carrying out catching removal.

[0031] Namely, when dust-containing fluid is made to aerate from the end surface of the honeycomb structured body which has such a structure, dust-containing fluid, It goes into other circulating holes which flow into the inside of a honeycomb structured body, and pass the septum of the porosity which has filtration ability and in which the other end face side of a honeycomb structured body is not confined from the circulating hole in which the end by the side of the end surface concerned is not confined. And when passing this septum, a septum is supplemented with the particulate matter in dust-containing fluid, and the fluid after the purification removed in particulate matter is discharged from the other end face of a honeycomb structured body.

[0032] Since blinding will be caused and the function as a filter will fall if the caught particulate matter accumulates on a septum, combustion removing of the particulate matter is carried out, and it is made to reproduce a filter function by heating a honeycomb structured body by the heating method of a heater etc. periodically. In order to promote combustion for the particulate

matter at the time of this reproduction, a honeycomb segment may be made to support the metal which has the catalyst ability like the after-mentioned.

[0033]On the other hand, when it is going to use the honeycomb structured body of this invention for refining or purification of the exhaust gas of thermomotors, such as an internal-combustion engine, liquid fuel, or gaseous fuel as catalyst support, the metal which has catalyst ability in a honeycomb segment is supported. It is preferred for Pt, Pd, and Rh to be mentioned and to support at least one of sorts of these to a honeycomb segment as a metal typical thing which has catalyst ability.

[0034]

[Example]Hereafter, although this invention is explained still in detail based on an example, this invention is not limited to these examples.

(EXAMPLE) In the thickness of a septum, 0.300 mm and cell density 240 cells / square inch ($37.2 \text{ cells / cm}^2$), Using the honeycomb segment made from SiC whose peripheral part thickness is 0.5 mm, as a joining layer A ceramic fiber, . As [show / in drawing 2 / using the mixture of ceramic powder, organicity, and an inorganic binder] The honeycomb structured body which consists of structure which combined with cylindrical shape the honeycomb segments 11e, 11f, 11g, 11h, 11i, and 11j of the shape where cylindrical shape was divided into six division into equal parts in respect of being parallel to a passage direction, via the joining layer 12 and whose size is $\phi 144\text{mm} \times 153\text{mm}$ was produced. The characteristic of the obtained honeycomb structured body is shown in Table 1. The surface roughness in Table 1 shows the average surface roughness of the whole surface of the honeycomb segment which touches a joining layer.

[0035]This honeycomb structured body is a diesel-power-plant exhaust-air-purification particulate filter of the structure which stops one end about a predetermined circulating hole, and stops the end of another side about a residual circulating hole.

About this honeycomb structured body, the pressure loss examination of a fluid and the reproduction examination were done.

The result is shown in Table 1.

[0036]

[Table 1]

隔壁材質ヤング率 (Gpa)	42
接合層材質ヤング率 (Gpa)	8
接合層ヤング率 / 隔壁ヤング率 (%)	19
セグメント角部	R0.3
再生試験結果	良、クラック無し
セグメント表面の粗さ (Ra μm)	0.8
試験後の軸方向のずれ	無し
隔壁厚さ (mm)	0.3
接合層厚さ (mm)	2
接合層面積 / 構造体面積 (%)	5.3
接合層面積 / 隔壁面積 (%)	12.5
流体圧力損失試験結果	許容範囲
再生時間	許容範囲
熱容量比 (%)	7.5

[0037](Evaluation) When satisfying the requirements specified by this invention so that clearly from the result of Table 1, the pressure loss of the fluid did not become so large, either, but it was in tolerance level (10kPa), and regeneration time was also in tolerance level (15min).

[0038]

[Effect of the Invention]As explained above, according to the honeycomb structured body of this invention, generating of the heat stress at the time of use is small, it has the endurance which a crack does not generate, and, moreover, the prominent effect that the pressure loss of a fluid is

small is done so.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]it is what shows one example of the honeycomb structured body concerning this invention — (a) — a front view, (b), and (c) — the — it is an enlarged drawing in part.

[Drawing 2]One example of the honeycomb structured body concerning this invention is shown, and, as for a front view and (b), a side view and (c) of (a) are the partial enlarged drawings of (a).

[Drawing 3]It is a section explanatory view showing an example of a honeycomb structured body.

[Drawing 4]the cellular structure and the joining layer of a honeycomb structured body are shown — it is an enlarged drawing in part.

[Description of Notations]

10 [— A septum, 15 / — Circulating hole.] — A honeycomb structured body, 11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f, 11g, 11h, 11i, 11j — A honeycomb segment, 12 — A joining layer, 14

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-190917
(P2001-190917A)

(43) 公開日 平成13年7月17日 (2001.7.17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
B 0 1 D 46/00	3 0 2	B 0 1 D 46/00	3 0 2 4 D 0 4 8
53/86		B 0 1 J 23/40	A 4 D 0 5 8
B 0 1 J 23/40		35/04	3 0 1 E 4 G 0 6 9
35/04	3 0 1		3 0 1 A
			3 0 1 J
審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-5064 (P2000-5064)

(22) 出願日 平成12年1月13日 (2000.1.13)

(71) 出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

(72) 発明者 原田 節

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(72) 発明者 宮入 由紀夫

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(74) 代理人 100088616

弁理士 渡邊 一平

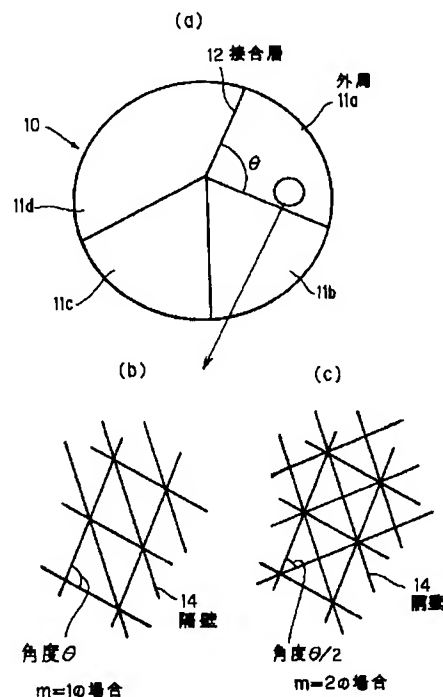
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 三角セルハニカム構造体

(57) 【要約】

【課題】 使用時における熱応力の発生が小さく、クラックが発生しない耐久性を有し、かつ流体の圧力損失が小さいハニカム構造体を提供する。

【解決手段】 隔壁14により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有し、流通孔の隔壁14が濾過能を有し、所定の流通孔については一方の端部を封じ、残余の流通孔については他方の端部を封じてなるハニカム構造体10である。流通孔が三角形の断面形状を有するとともに、流通孔の密度が54.3セル/cm²未満である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有し、該流通孔の隔壁が濾過能を有し、所定の流通孔については一方の端部を封じ、残余の流通孔については他方の端部を封じてなるハニカム構造体において、該流通孔が三角形の断面形状を有するとともに、該流通孔の密度が54．3セル／ cm^2 未満であることを特徴とする三角セルハニカム構造体。

【請求項2】 断面形状が円、楕円、レーストラック形状、または多角形で、かつ流路方向に平行な外周面を有するハニカム構造体であって、該ハニカム構造体は、該断面形状を流路方向に平行な面で整数 n 個に分割した形状の外周面を含むハニカムセグメントを接合層を介して組み合わせた構造よりなり、それぞれのハニカムセグメントのセル形状は三角形で、その三角形の一つの角の角度がそれぞれのハニカムセグメントの接合層に接する面のなす角度の $1/m$ にはば一致(m は整数)していることを特徴とする請求項1記載のハニカム構造体。

【請求項3】 円筒形状を流路方向に平行な面で6個にほぼ等分に分割した形状のハニカムセグメントを接合層を介して円筒形状に組み合わせた構造よりなることを特徴とする請求項1記載のハニカム構造体。

【請求項4】 隔壁の厚さが0．32mm以下であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のハニカム構造体。

【請求項5】 セル密度が15．5セル／ cm^2 以上、54．3セル／ cm^2 未満であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のハニカム構造体。

【請求項6】 接合層材質のヤング率がハニカムセグメント材質のヤング率の20％以下であることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載のハニカム構造体。

【請求項7】 接合層に接するハニカムセグメント表面の内少なくとも30％以上の面積を占める部分の平均的な表面粗さが $Ra0．4$ ミクロンを超えることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載のハニカム構造体。

【請求項8】 ハニカム構造体を構成する全てのハニカムセグメントの総熱容量に対する、ハニカム構造体内の全ての接合層の総熱容量の比率が30％以下であることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載のハニカム構造体。

【請求項9】 ハニカム構造体の流通孔に直交する断面におけるハニカムセグメント断面形状の角部が曲率半径0．3mm以上で丸められているか、または0．5mm以上の面取りがされていることを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載のハニカム構造体。

【請求項10】 ハニカム構造体の流通孔に直交する断

面におけるハニカム構造体断面積に占める接合層断面積の比率が15％以下であることを特徴とする請求項1～9のいずれか1項に記載のハニカム構造体。

【請求項11】 ハニカム構造体の流通孔に直交するハニカム構造体断面における隔壁断面積の総和に対する接合層断面積の総和の比率が50％以下であることを特徴とする請求項1～10のいずれか1項に記載のハニカム構造体。

【請求項12】 ハニカム構造体の流通孔に直交するハニカム構造体断面内において、隔壁断面積に対する接合層断面積の比率が中央で大きく、外周側で小さくなっていることを特徴とする請求項1～11のいずれか1項に記載のハニカム構造体。

【請求項13】 前記ハニカムセグメントが、コーゼライト、SiC、SiN、アルミナ、ムライト及びリチウムアルミニウムシリケート(LAS)からなる群より選ばれた1種を主結晶相とする請求項1～12のいずれか1項に記載のハニカム構造体。

【請求項14】 前記ハニカムセグメントに触媒能を有する金属を担持し、熱機関若しくは燃焼装置の排気ガスの浄化、又は液体燃料若しくは気体燃料の改質に用いられるようにした請求項1～13のいずれか1項に記載のハニカム構造体。

【請求項15】 前記触媒能を有する金属が、Pt、Pd及びRhのうちの少なくとも1種である請求項14記載のハニカム構造体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関等の熱機関又はボイラー等の燃焼装置において排出される粒子状物質を捕集除去するフィルタとして用いられるハニカム構造体に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、ディーゼルエンジン等から排出される排気ガスのような含塵流体中に含まれる粒子状物質を捕集除去する方法として、流通孔の隔壁が濾過能を有し、所定の流通孔については一方の端部を封じ、残余の流通孔については他方の端部を封じてなるハニカム構造体を用いることが知られている。

【0003】 このようなハニカム構造体が排気中の粒子状物質を捕集するフィルタとして用いられる場合には、溜まったカーボン微粒子を燃焼させて除去するという再生処理を行うことが必要であり、この際に局所的な高温化が避けられないため、大きな熱応力が発生し易く、クラックが発生し易いという問題があった。

【0004】 このような構造部品に発生する熱応力を低減する方策として、その構造部品をより小さなセグメントに分割する方法が知られており、これを排気ガス中の微粒子捕集用のハニカム構造体に適用する提案は、既に、例えば、特開平6-241017号公報、特開平8-28246号

公報、特開平7-54643号公報、特開平8-28248号公報等においてなされている。

【0005】 しかしながら、上記の提案で示された例によっても、セグメント表面の応力低減効果が不十分であり、クラック発生の問題は完全には解決できなかった。また、熱応力を低減する他の方策として、ハニカム構造体内の温度分布を均一化すべく、セグメント間に電気ヒータを設置して、相対的に低温になり易い部位を電気加熱する方法も提案されているが、電気ヒータ近傍ではむしろ、局所的な温度勾配が大きくなることによる新たな熱効力発生の問題があった。さらに、隔壁をフィルタとして使用するため、流体の圧力損失が過大になり、エンジン性能を悪化させてしまうという問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はこのような従来の課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、使用時における熱応力の発生が小さく、クラックが発生しない耐久性を有し、かつ流体の圧力損失が小さいハニカム構造体を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 すなわち、本発明によれば、隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有し、該流通孔の隔壁が濾過能を有し、所定の流通孔については一方の端部を封じ、残余の流通孔については他方の端部を封じてなるハニカム構造体において、該流通孔が三角形の断面形状を有するとともに、該流通孔の密度が $54.3 \text{セル}/\text{cm}^2$ 未満であることを特徴とする三角セルハニカム構造体が提供される。

【0008】 本発明においては、断面形状が円、楕円、レーストラック形状、または多角形で、かつ流路方向に平行な外周面を有するハニカム構造体であって、該ハニカム構造体は、該断面形状を流路方向に平行な面で整数 n 個に分割した形状の外周面を含むハニカムセグメントを接合層を介して組み合わせた構造よりなり、それぞれのハニカムセグメントのセル形状は三角形で、その三角形の一つの角の角度がそれぞれのハニカムセグメントの接合層に接する面のなす角度の $1/m$ にほぼ一致(m は整数)していることが好ましい。

【0009】 また、本発明のハニカム構造体においては、円筒形状を流路方向に平行な面で約6等分に分割した形状のハニカムセグメントを接合層を介して円筒形状に組み合わせた構造よりなることが好ましく、隔壁の厚さが 0.32mm 以下であることが好ましい。さらに、本発明のハニカム構造体では、そのセル密度が $15.5 \text{セル}/\text{cm}^2$ 以上、 $54.3 \text{セル}/\text{cm}^2$ 未満であることが好ましく、接合層材質のヤング率がハニカムセグメント材質のヤング率の 20% 以下であることが好ましい。

【0010】 本発明においては、接合層に接するハニカムセグメント表面の内少なくとも 30% 以上の面積を占める部分の平均的な表面粗さが $Ra 0.4 \text{ミクロン}$ を

超えることが好ましく、また、ハニカム構造体を構成する全てのハニカムセグメントの総熱容量に対する、ハニカム構造体内の全ての接合層の総熱容量の比率が 30% 以下であることが好ましい。さらに、本発明のハニカム構造体においては、その流通孔に直交する断面におけるハニカムセグメント断面形状の角部が曲率半径 0.3mm 以上で丸められているか、または 0.5mm 以上の面取りがされていることが好ましい。

【0011】 また、ハニカム構造体の流通孔に直交する断面におけるハニカム構造体断面に占める接合層総断面の比率が 15% 以下であることが好ましく、さらには、ハニカム構造体の流通孔に直交するハニカム構造体断面における隔壁断面の総和に対する接合層断面の総和の比率が 50% 以下であることが好ましい。さらにまた、ハニカム構造体の流通孔に直交するハニカム構造体断面内において、隔壁断面に対する接合層断面の比率が中央で大きく、外周側で小さくなっていることが好ましい。

【0012】 上記ハニカムセグメントの材質としては、強度、耐熱性等の観点から、コーゼライト、 SiC 、 SiN 、アルミナ、ムライト及びリチウムアルミニウムシリケート(LAS)からなる群より選ばれた1種を主結晶相とすることが好ましい。また、前記ハニカムセグメントには、触媒能を有する金属を担持し、熱機関若しくは燃焼装置の排気ガスの浄化、又は液体燃料若しくは気体燃料の改質に用いられるようにすることが好ましい。触媒能を有する金属としては、 Pt 、 Pd 及び Rh のうちの少なくとも1種であることが好ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】 以下、本発明をその実施形態に基づいて詳しく説明するが、本発明はこれらの実施形態に限られるものではない。本発明は、隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有し、該流通孔の隔壁が濾過能を有し、所定の流通孔については一方の端部を封じ、残余の流通孔については他方の端部を封じてなるハニカム構造体に関するものであり、前記の流通孔が三角形の断面形状を有し、しかも流通孔の密度が $54.3 \text{セル}/\text{cm}^2$ 未満であることを特徴とするものである。

【0014】 本発明のハニカム構造体における特徴の一つは、流通孔が三角形の断面形状を有していることである。本発明者は、種々検討の結果、前記構造のハニカム構造体において、流体の流動圧力損失の低減には三角セルが適していることを見出した。従来、端面に目封じの全く無いハニカム構造体においては、流路内での流体の圧力損失は流通孔の断面形状の水力直径に関係し、水力直径が小さいほど圧力損失が大きいため、三角セル形状の方が四角あるいは六角あるいはそれ以上の多角形や円よりも圧力損失が大きいというのが定説であった。

【0015】 一方、本発明のように、所定の流通孔に

ついては一方の端部を封じ、残余の流通孔については他方の端部を封じてなる構造とし、隔壁をフィルタとして使用する場合においては、流路内の流動圧力損失に加え、隔壁を通過する際の流動抵抗が生じるため、圧力損失と流通孔形状（セル形状）との関係はより複雑となる。この点に関して本発明者が鋭意検討した結果、同一開口面積での比較、あるいは同一セル密度での比較において、三角形は四角あるいはそれ以上の多角形のセル形状の場合よりも濾過面積が増大する分、隔壁通過の流体速度が低く抑えられ、隔壁通過の流動抵抗が小さく抑えられるものの、流通孔密度（セル密度）が大きく流通孔断面積が小さい領域では、隔壁通過抵抗に対する流路内での流動抵抗の比率が増大するため、三角形の方がトータルの圧力損失が大きくなることが分かった。

【0016】そして、更に検討を進めたところ、流通孔密度（セル密度）が54.3セル/cm²（350セル/平方インチ）未満においては、隔壁通過抵抗の小さい三角セルの方が、四角あるいはそれ以上の多角形よりもトータルの圧力損失が小さいことが判明し、本発明に到達した。また、ハニカム構造体のセル密度が15.5セル/cm²（100セル/平方インチ）未満では、濾過面積が不足し圧力損失が大きくなることから、15.5セル/cm²以上であることが望ましい。

【0017】また、本発明においては、断面形状が円、楕円、レーストラック形状、または多角形で、かつ流路方向に平行な外周面を有するハニカム構造体であって、このハニカム構造体は、断面形状を流路方向に平行な面で整数n個に分割した形状の外周面を含むハニカムセグメントを接合層を介して組み合わせた構造よりなっており、それぞれのハニカムセグメントのセル形状は三角形で、その三角形の一つの角の角度がそれぞれのハニカムセグメントの接合層に接する面のなす角度の1/mに一致（mは整数）していることが好ましい。このように構成することにより、ハニカムセグメントの接合層に接する外壁の近傍に、ハニカムセグメント外壁と平行なセル隔壁を配置することが可能となり、従って、ハニカムセグメント外壁と隔壁とのつなぎ部分での応力集中を防止することができるからである。

【0018】これを図面を用いて説明する。図1(a)(b)(c)は、上記した本発明に係るハニカム構造体の一実施例を示すもので、図1(a)は正面図、図1(b)(c)はその一部拡大図である。図1(a)から分かるように、断面形状が円で、流路方向に平行な外周面を有するハニカム構造体10を示している。このハニカム構造体10は、断面形状を流路方向に平行な面で4個に分割した形状の外周面を含むハニカムセグメント11a、11b、11c、及び11dを、接合層12を介して組み合わせた構造よりなっている。

【0019】そして、図1(b)(c)に示すように、それぞれのハニカムセグメント11a、11b、11c、1

1dのセル形状は三角形で、その三角形の一つの角の角度θがそれぞれのハニカムセグメント11a、11b、11c、11dの接合層12に接する面のなす角度Θの1/mにほぼ一致するように形成することが好ましい。ここで、mは整数で、m=1~4であることが好ましい。なお、図1(b)はm=1の場合で、図1(c)はm=2の場合である。なお、14は隔壁、15は流通孔を示す。

【0020】さらに、本発明のハニカム構造体においては、円筒形状を流路方向に平行な面で約6等分に分割した形状のハニカムセグメントを接合層を介して円筒形状に組み合わせた構造とすることが以下の理由でさらに好ましい。すなわち、このような構造とすることにより、半径方向隔壁と、ハニカムセグメントの接合部に接する外壁とを平行に設定できるため、セグメント外壁と隔壁とのつなぎ部分での応力集中が防げる。

【0021】これを図面を用いて説明すると、図2(a)(b)(c)は上記した本発明に係るハニカム構造体の一実施例を示すもので、図2(a)は正面図、図2(b)は側面図、図2(c)は図2(a)の一部拡大図である。ハニカム構造体10は、円筒形状を流路方向に平行な面で約6等分に分割した形状のハニカムセグメント11e、11f、11g、11h、11i、11jを接合層12を介して円筒形状に組み合わせた構造をしたものである。そして、それぞれのハニカムセグメント11e、11f、11g、11h、11i、11jのセル形状は三角形で、その三角形の一つの角の角度θがそれぞれのハニカムセグメント11e、11f、11g、11h、11i、11jの接合層12に接する面のなす角度Θの1/m（m=1）に一致している。また、このように、ハニカム構造体として組み合わせた外周面（外形状）が円筒形状となっていることから、外周からの保持力を均等に内部に伝えることが可能となり、また、四角セルに比較して三角形の方が力の伝達の異方性が小さいこととの相乗効果により、局所的な応力の偏在が防止できる。

【0022】なお、本発明のハニカム構造体においては、セル隔壁を通過する流体の通過抵抗（圧力損失）を低減する観点から、隔壁の厚さは0.32mm以下であることが好ましく、0.20~0.30mmの範囲であることがさらに好ましい。また、本発明のハニカム構造体においては、接合層を構成する材質のヤング率を、ハニカムセグメントを構成する材質のヤング率の20%以下、より好ましくは1%以下とすることが望ましい。このように、接合層とハニカムセグメントの材質を規定することにより、使用時における熱応力の発生が小さく、クラックが発生しないような耐久性を有するハニカム構造体とすることができる。

【0023】また、このハニカム構造体では、接合層に接するハニカムセグメントの表面の内でも少なくとも30%以上の面積を占める部分の平均的な表面粗さがR a

0.4ミクロンを超えることが好ましい。これにより、それぞれのハニカムセグメント間の接合がより強固になり、使用時に剥がれるおそれを殆どなくすることをできる。上記の表面粗さ R_a は、0.8ミクロン以上が更に好ましい。更に、ハニカム構造体を構成する全てのハニカムセグメントの総熱容量に対する、ハニカム構造体内の全ての接合層の総熱容量の比率を30%以下、より望ましくは15%以下とすることにより、使用時における熱応力の発生を小さくし、ハニカム構造体にクラックが発生しないような大きな耐久性を付与することができることから、好ましい。

【0024】 さらにまた、本発明のハニカム構造体においては、ハニカム構造体の流通孔に直交する断面におけるハニカムセグメント断面形状の角部が曲率半径0.3mm以上で丸められているか、または0.5mm以上の面取りがされていることが、使用時における熱応力の発生を小さくし、ハニカム構造体にクラックが発生しないような大きな耐久性を付与することができるため、好ましい。

【0025】 また、本発明では、ハニカム構造体の流通孔に直交する断面におけるハニカム構造体断面積に占める接合層断面積の比率が17%以下であることが好ましく、8%以下であることがより好ましい。これを図3を用いて説明すると、直径Dの断面が円形のハニカム構造体10において、ハニカム構造体10の総断面積 S_H は、

$$S_H = (\pi/4) \times D^2$$

となり、一方、接合層12の総断面積 S_s は、図3の斜線部分A（接合層12の断面部）の総面積となる。ここで、 S_s/S_H が17%以下であることが、流体の圧力損失低減の観点から好ましい。

【0026】 さらに、本発明においては、ハニカム構造体の流通孔に直交するハニカム構造体断面における隔壁断面積の総和に対する接合層断面積の総和の比率が50%以下であることが好ましく、24%以下であることがさらに好ましい。これを図4を用いて説明すると、ハニカム構造体10の断面における接合層12の断面積（斜線部分B）の総和を S_s とし、隔壁14の断面積（網目部分C）の総和を S_c とすると、 S_s/S_c が50%以下であることが、流体の圧力損失低減の観点から好ましい。

【0027】 さらにまた、本発明では、ハニカム構造体の流通孔に直交するハニカム構造体断面内において、隔壁断面積に対する接合層断面積の比率が中央部で大きく、外周側で小さくなっていることが好ましい。このように、接合層が中央で密、外周近傍で粗となるため、中央付近での単位体積当たりのカーボン微粒子捕集量が外周近傍よりも少なくなり、カーボン微粒子を燃焼させる再生処理時（再生燃焼時）において、高温となりやすい中央近傍での発熱量を低く抑えられ、しかも中央近傍で

接合層が密になっているため、その部分での熱容量を大きくできることから、中央近傍での温度上昇を低く抑えられる。その結果、中央部と外周側の温度差を低減することができ、ハニカム構造体における熱応力を低減することができ、好ましい。

【0028】 また、本発明のハニカム構造体を構成するハニカムセグメントは、強度、耐熱性等の観点から、コーゼライト、SiC、SiN、アルミナ、ムライト及びリチウムアルミニウムシリケート（LAS）からなる群より選ばれた1種を主結晶相とするものであることが好ましく、熱伝導率の高いSiCは、被熱を放熱しやすいという点で特に好ましい。

【0029】 各ハニカムセグメント間を接合する接合層の材質としては、耐熱性を有するセラミックスファイバー、セラミックス粉、セメント等を単独で、あるいは混合して用いることが好ましく、更に必要に応じて有機バインダー、無機バインダー等を混合して用いてもよいが、これらに限られるものではない。

【0030】 本発明のハニカム構造体は、前記したように、隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有し、該流通孔の隔壁が濾過能を有し、所定の流通孔については一方の端部を封じ、残余の流通孔については他方の端部を封じてなる構造を有するものである。ディーゼルエンジン用パティキュレートフィルターのよう、含塵流体中に含まれる粒子状物質を捕集除去するためのフィルターに好適に用いることができる。

【0031】 すなわち、このような構造を有するハニカム構造体の一端面より含塵流体を通気させると、含塵流体は、当該一端面側の端部が封じられていない流通孔よりハニカム構造体内部に流入し、濾過能を有する多孔質の隔壁を通過して、ハニカム構造体の他端面側が封じられていない他の流通孔に入る。そして、この隔壁を通過する際に含塵流体中の粒子状物質が隔壁に補足され、粒子状物質を除去された浄化後の流体がハニカム構造体の他端面より排出される。

【0032】 なお、捕捉された粒子状物質が隔壁上に堆積してくると、目詰まりを起こしてフィルターとしての機能が低下するので、定期的にヒーター等の加熱手段でハニカム構造体を加熱することにより、粒子状物質を燃焼除去し、フィルター機能を再生させるようにする。この再生時の粒子状物質を燃焼を促進するために、ハニカムセグメントに後述のごとき触媒能を有する金属を担持させてもよい。

【0033】 一方、本発明のハニカム構造体を、触媒担体として内燃機関等の熱機関の排気ガスの浄化、又は液体燃料若しくは気体燃料の改質に用いようとする場合、ハニカムセグメントに触媒能を有する金属を担持するようにする。触媒能を有する金属の代表的なものとしては、Pt、Pd、Rhが挙げられ、これらのうちの少なくとも1種をハニカムセグメントに担持することが好

ましい。

【0034】

【実施例】 以下、本発明を実施例に基づいて更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

（実施例）隔壁の厚さが0.300mm、セル密度が240セル／平方インチ（37.2セル／cm²）、外周部厚さが0.5mmのSiC製ハニカムセグメントを用い、接合層としてセラミックスファイバー、セラミックス粉、有機及び無機バインダーの混合物を用いて、図2に示すような、円筒形状を流路方向に平行な面で6等分に分割した形状のハニカムセグメント11e、11f、11g、11h、11i、11jを接合層12を介して円筒形状に組み合わせた構造よりなる、寸法がφ144mm×153mmのハニカム構造体を作製した。得られたハニカム構造体の特性を表1に示す。また、表1中の表面粗さは、接合層に接するハニカムセグメントの表面全体の平均的な表面粗さを示す。

【0035】 このハニカム構造体は、所定の流通孔については一方の端部を封じ、残余の流通孔については他方の端部を封じてなる構造のディーゼルエンジン排気浄化パーティキュレートフィルタであり、このハニカム構造体について、流体の圧力損失試験、及び再生試験を行った。その結果を表1に示す。

【0036】

【表1】

隔壁材質ヤング率(Gpa)	42
接合層材質ヤング率(Gpa)	8
接合層ヤング率／隔壁ヤング率(%)	19
セグメント角部	R0.3
再生試験結果	良、クラック無し
セグメント表面の粗さ(Ra μm)	0.8
試験後の軸方向のずれ	無し
隔壁厚さ(mm)	0.3
接合層厚さ(mm)	2
接合層面積／構造体面積(%)	5.3
接合層面積／隔壁面積(%)	12.5
流体圧力損失試験結果	許容範囲
再生時間	許容範囲
熱容量比(%)	7.5

【0037】（評価）表1の結果から明らかなように、本発明で規定する要件を満足する場合には、流体の圧力損失もそれほど大きくならず、許容範囲（10kPa）内であり、再生時間も許容範囲（15min）内であった。

【0038】

【発明の効果】 以上説明したように、本発明のハニカム構造体によれば、使用時における熱応力の発生が小さく、クラックが発生しない耐久性を有し、しかも流体の圧力損失が小さいという顕著な効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るハニカム構造体の一実施例を示すもので、(a)は正面図、(b)(c)はその一部拡大図である。

【図2】 本発明に係るハニカム構造体の一実施例を示すもので、(a)は正面図、(b)は側面図、(c)は(a)の一部拡大図である。

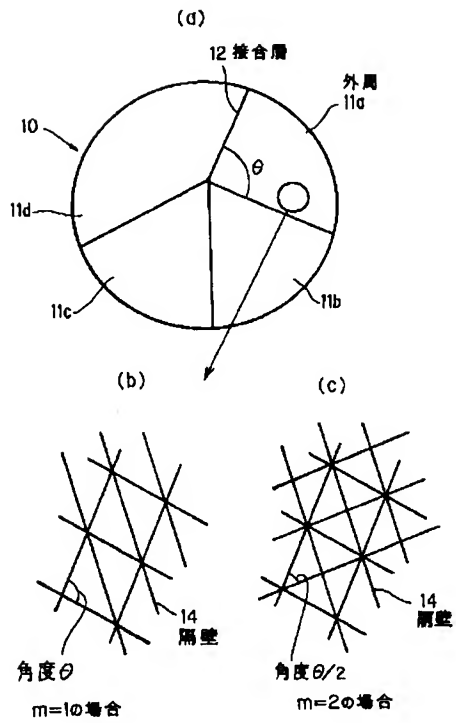
【図3】 ハニカム構造体の一例を示す断面説明図である。

【図4】 ハニカム構造体のセル構造と接合層を示す一部拡大図である。

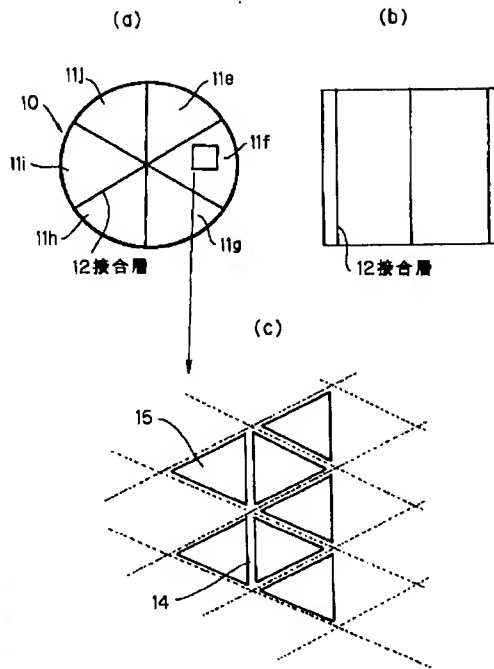
【符号の説明】

10…ハニカム構造体、11a、11b、11c、11d、11e、11f、11g、11h、11i、11j…ハニカムセグメント、12…接合層、14…隔壁、15…流通孔。

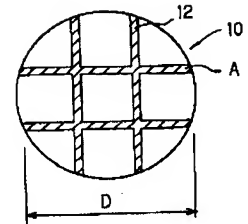
【図1】



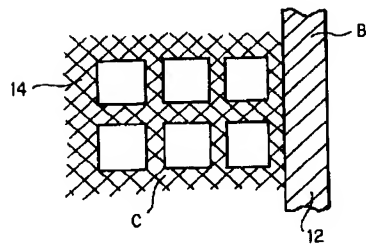
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
B 0 1 J 35/04識別記号
3 0 1F I
B 0 1 D 53/36テーマコード (参考)
C

F ターム(参考) 4D048 AA14 AB01 BA03Y BA06Y
BA10Y BA14Y BA30Y BA31Y
BA33Y BA41Y BA45X BA46Y
BB02
4D058 JA32 JB06 JB22 KA12 KA30
MA41 SA08 TA06
4G069 AA01 AA03 AA08 BA01A
BA03A BA13A BA14A BB11A
BB15A BB15B BC04A BC71A
BC72A BC75A BD05A BD05B
CA02 CA03 CA07 CA18 EA18
EA25 EB12X EB12Y EB16X
EB16Y ED03 ED06